Aus dem anatomischen und anatomisch-biologischen Institut
der Universität Berlin
(Vorstand: Prof. Dr. Dr. H. Stieve).

Das Verhalten der Placentarzotten im 8. Monat der Schwangerschaft

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Medizinischen Doktorgrades
an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Ellen Freye
geb. Stelmaszyk
aus Berlin

Tag der Promotion: 2. Dezember 1939

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

M 365

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. K r e u z

Referent: Prof. Dr. Dr. S t i e v e

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Trotz vieler Untersuchungen, die sich im Laufe der Jahre mit der menschlichen Placenta beschäftigt haben, sind der anatomische Bau und die Entwicklung mehr oder weniger vernachlässigt worden. Man hat sich mit ihr hauptsächlich vom physiologisch-chemischen Standpunkt aus beschäftigt, hat sie auch als Drüse mit innerer Sekretion bezeichnet und dementsprechende Untersuchungen ausgeführt.

Stieve hat seit mehr als zehn Jahren den Bau der menschlichen Placenta untersucht und zwar durchweg an Gebärmüttern, die im ganzen durch Eingriff entnommen und lebenswarm fixiert worden waren. Stieve erkannte im Verlaufe seiner Untersuchungen, daß ein genauer Einblick in den feineren Aufbau der Placenta nur dann möglich wird, wenn sie im ganzen oder in einzelnen Teilen vergrößert rekonstruiert wird.

Die Placentazotten entstehen bekanntlich aus der membrana chorii, sie wachsen als einzelne selbständige Zotten zunächst in die Embryotrophe hinein, verästeln und verzweigen sich und treten durch die Trophoblastschale mit dem mütterlichen Gewebe in Verbindung. Es sind grundsätzlich drei Entwicklungsstufen der Zotten zu unterscheiden.

1. Primärzotten, sie bestehen ausschließlich aus Cytotrophoblast.

2. Sekundärzotten, sie besitzen eine mesodermale Grundlage. Ihre Oberfläche ist anfangs von Cytotrophoblast, später auch von Syncytium überzogen.

3. Tertiärzotten. In der Mesodermgrundlage ist ein deutliches Gefäßnetz vorhanden, die Oberfläche ist nur von Syncytium überzogen.

Bei einer solchen Einteilung lassen sich Primär- und Sekundärzotten deutlich voneinander unterscheiden, wohingegen die Grenze zwischen Sekundär- und Tertiärzotten keine ganz scharfe ist.

Diese Einteilung in die drei Entwicklungsstufen der Zotten ist zwingend. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß ein unmittelbarer Zusammenhang besteht, zwischen der Ausbildung des Syncytiums, dem Verschwinden oder aber wieder Neuauftreten des zelligen Cyto-

trophoblasten einerseits und dem Verhalten der Blutgefäße im Zottengewebe andererseits. Ursprünglich besteht das ganze Zottengewebe nur aus zelligem Cytotrophoblast. Seine einzelnen Zellen nehmen zuerst an den Stellen, an denen sie an die Lakunen angrenzen, oberflächlich den Bau syncytialer Verbände an. Später entsteht an der Oberfläche das zusammenhängende Syncytium. Dann wächst zunächst gefäßloses Bindegewebe in die Primärzotten ein. Der Ueberzug besteht jetzt aus einer Lage von Cytotrophoblast, der Grundschicht, und einer Lage von Syncytium. Die Grundschicht bleibt solange erhalten, bis ein zusammenhängender Blutkreislauf im Zottengrundgewebe ausgebildet ist, bis sich also die einzeln angelegten Gefäßteile untereinander und mit den Nabelarterien und der Nabelvene verbunden haben. Dann verschwindet die Grundschicht, sie geht im besten Sinne des Wortes im Syncytium auf. Gerade während dieser Zeit erkennt man massenhaft Bilder, die einwandfrei die Zusammengehörigkeit der beiden Schichten zeigen. In allen Teilen der Zotten in denen das Bindegewebe gut durchblutet ist, besteht der Ueberzug nur noch aus Syncytium, überall da aber, wo die Gefäßversorgung schlechter ist, bildet sich zwischen Syncytium und Bindegewebe wieder eine mehr oder weniger dicke Lage von Cytotrophoblast aus. Dies ist sehr deutlich am peripheren Ende der Zotten in Gestalt der Zellsäulen zu erkennen; wir sehen das Gleiche in den Randteilen der Kotyledonen an allen Abschnitten, die schlechter mit kindlichen Gefäßen versorgt oder schlechter durchblutet sind. Da bildet sich wieder der Cytotrophoblast in seiner ursprünglichen zelligen Form aus. Es sind nun auch die verschiedenen Formen des Syncytiums, die Florian (1929) unterschieden hat, ohne weiteres zu erklären.

Das Syncytium entsteht aus dem zelligen Cytotrophoblasten, und ist in seinem Verhalten abhängig von dem Verhalten des darunterliegenden Bindegewebes, besser gesagt, von der Art und Weise wie dieses von Blutgefäßen durchsetzt wird. Ist die Gefäßversorgung schlecht, so erkennen wir unter dem Syncytium den zelligen Cytotrophoblasten, dessen Zellen sich durch Mitosen vermehren, und dann in die syncytiale äußere, man kann fast sagen, die Kampfzone eingeschoben werden. An den Stellen, wo wir Cytotrophoblast erkennen, fehlen im Bereiche des Syncytiums indirekte Zellteilungen so gut wie ganz, es hat gewissermaßen eine Arbeitsteilung stattgefunden. Wird das Syncytium aber von dem reichdurchbluteten Bindegewebe aus sehr gut ernährt, dann ist die Zweiteilung offen-

kundig nicht nötig. Im Bereiche des Syncytiums selbst, also in der eigentlichen Kampfschicht, sehen wir dann massenhaft Kernvermehrung durch Amitose. Die gesonderte, nur der Zellvermehrung dienende Schicht, ist dann offenbar überflüssig geworden.

Ein grundlegender Unterschied zwischen Proliferations- und Resorptionssyntytiums besteht also wenn überhaupt nur so lange die Grundschicht der Zotten noch nicht von Blutgefäßen durchsetzt ist. In dieser Zeit haben wir es nur mit Resorptionssyncytium zu tun, die Proliferation besorgt die darunter liegende Grundschicht. Das Syncytium kann aber beide Aufgaben gleichzeitig übernehmen, sobald das Bindegewebe regelrecht durchblutet wird. Die starke Zellvermehrung im Bereiche des Syncytiums führt zu erheblichen knospenförmigen Wucherungen. Die neugebildeten Knospen entstehen zum größten Teil durch direkte Zellteilung. Dringt aber kein Bindegewebe in die Knospen ein, dies beobachtet man an der Oberfläche der Zotten besonders im Bereiche der Zellinseln und der Zellsäulen, so bildet sich in der Mitte der syncytialen Knospen wieder zelliger Cytotrophoblast aus, gleichzeitig gehen die schlechter ernährten Teile des Syncytiums, besonders wenn sie sich von der Verbindung mit den Zotten gelöst haben, zugrunde, und dann erkennen wir degenerierendes Syncytium.

Während des Ueberganges des histiotrophen in den hämatotrophen Abschnitt in der Entwicklung der Placenta, wuchert der Cytrotrophoblast besonders stark und dringt in das mütterliche Gewebe vor. Die Mesodermhülle des Eies ist jetzt von einer mehrschichtigen Lage von Cytotrophoblastzellen umgeben, aus der zahlreiche Züge oder Balken von Zellen, die den gleichen Bau zeigen wie die Gebilde der Hülle selbst, in die Umgebung wuchern. Sie stehen vielfach untereinander in Verbindung. Auf dem Schnitt erscheinen die Züge als schmälere oder breitere, mehr oder weniger stark gebogen oder gewunden verlaufene Züge von Zellen. Im allgemeinen werden sie als säulen- oder balkenförmig bezeichnet. Der Raum oder die Räume zwischen ihnen werden verschieden benannt. Ihn als praeintervillösen Raum zu bezeichnen, ist ein Vorschlag von Grosser (1927), der heute wohl allgemein angenommen ist.

Von Anfang an entstehen an der Oberfläche des Eies sehr viele Zotten. Die erste wohl einzige einwandfreie Zahl wurde von Stieve (1926) bei den 0,56 mm langen Keimling Hugo durch Rekonstruktion festgestellt. 942 Zotten gehen bei ihm von der membrana chorii ab. Vor allem fiel auf, daß einige der Zotten bei diesem jungen Ei nicht

selbständig bleiben, sondern mehr oder weniger weit von der membrana chorii entfernt untereinander in Verbindung stehen. Nur ein Teil der Zotten zeigt das Verhalten, das bis dahin beschrieben war. Sie sind strauch- oder baumförmig; die Mehrzahl aber zeigt ganz andere Gestalt, was im Einzelschnitt nicht, umso deutlicher aber bei der Rekonstruktion zu erkennen ist.

Die Zotten entspringen schmal aus der Chorionmembran, sie verbreitern sich dann rasch sehr erheblich und besitzen deshalb größtenteils knopf- oder pilzförmige Gestalt. Viele teilen sich in sekundäre Zotten; diese, seltener die Hauptstämme der Zotten selbst, gehen breit in die Trophoblastschale über. Durch diese stehen die Mehrzahl der Zotten untereinander in Verbindung. In diesem frühen Entwicklungszustand sind nur Haftzotten vorhanden, keine freien Zotten. Häufig wurde beobachtet, daß zwei Zotten weit entfernt von der Trophoblastschale durch ihr Syncytium verbunden sind. An einer Stelle konnte einwandfrei festgestellt werden, daß innerhalb einer solchen Verbindung das Zottengrundgewebe von einer Zotte in die andere übergeht. Es handelt sich hier also um eine Zottenbrücke, die dadurch entstanden ist, daß zwei ursprünglich selbständige Zotten sich miteinander vereinigt haben.

Solche Zottenanastomosen haben wohl schon Strahl und Benecke (1910) gesehen. Auch Lazisch (1913) schildert sie, ebenso erwähnt sie Grosser (1922); größere Beachtung wurde diesen Gebilden nicht beigelegt. Diese eine echte Verbindung zeigt klar und deutlich, daß die zur Zeit allgemein geltende Anschauung vom Bau der Placentazotten nicht richtig sein kann.

Die Kenntnis vom Bau der Placentazotten stützt sich hauptsächlich auf die Untersuchungen von Eternod (1909) und Lazisch (1913). Auf ihre Angaben bezieht sich auch Grosser (1927) in seiner Zusammenfassung über den anatomischen Bau und die Entwicklung der Placenta. Lazisch hat Zotten eines Eies aus der vierten bis sechsten Woche rekonstruiert und findet schon da zahlreiche Anastomosen zwischen den einzelnen Zottenbäumchen. Leider ist aus der Arbeit nicht zu ersehen, ob diese Verbindungen nur aus Cytotrophoblast bestehen, oder ob sie eine bindegewebige Grundlage haben.

Man nimmt jetzt allgemein an, daß bei den jüngsten Eiern die Mehrzahl der Zotten Haftzotten sind, deren Spitzen ursprünglich der Trophoblastschale anliegen. Die Zotten sind zuerst meist plump,

an ihren Enden verdickt. Man unterscheidet strauchförmige Zottenbüsche mit zahlreichen, fast parallel gelagerten Stämmchen und baumförmige, die sich stark verästeln. Minot (1904) schildert die Zotten in der 12. Woche als dicke Stämme mit kolbenförmigen, am Abgang oft eingeschnürten Aesten, die gewöhnlich unter spitzem Winkel aus den Stämmen hervorgehen und schwächer als die Stämme selbst sein können. Im fünften Monat sollen diese Verdickungen zwar noch vorhanden, aber weit weniger stark ausgeprägt sein als früher; in diesem Zeitpunkt zweigen die Aeste im allgemeinen rechtwinklig von den Stämmen ab, jetzt beobachtet man zahlreiche freie Endigungen. Gegen die letzten Wochen der Schwangerschaft zu sind die Aeste der Zotten lang und schmal. Sie stehen weniger dicht und sollen jetzt auch viel weniger sekundäre Verästelungen zeigen. Wie Grosser (1927) ganz besonders betont, sind in der reifen Placenta die trophoblastischen Verbindungen zwischen den Zotten zum größten Teil verschwunden, auch epitheliale Zottenverbindungen sind nicht mehr zu erkennen.

Die Neubildung der Placentazotten soll nach einiger Zeit beendet sein, gewöhnlich mit dem Abschluß des histiotrophischen Abschnittes; von da ab wachsen nur die einzelnen schon vorhandenen Zotten weiter. Aus ihnen entstehen immer neue Zottenäste, aber nur diejenigen unter ihnen, die mit dem mütterlichen Gewebe in Berührung treten, bleiben nicht frei, sondern werden zu Haftzotten; alle anderen endigen frei im intervillösen Raum als Resorptionszotten. Diese stehen in keiner Verbindung mit dem mütterlichen Gewebe oder mit anderen Zotten. Zottenverbindungen wurden bisher bei der Schilderung der Placenta nicht, oder wie oben gezeigt, nur nebenher erwähnt. Die ganze Placenta soll nach unserer jetzigen Vorstellung mehr oder weniger einem Gebüsch gleichen, dessen einzelne, ursprünglich vorhandene Zotten immer mehr Zweige entsenden, diese verästeln sich wieder, die Hauptstämme bleiben als solche erhalten. Entsprechend dem Wachstum der Chorionplatte rücken die Zottenstämme immer weiter auseinander.

Man muß sich unbedingt folgendes fragen: Woher kommt es, daß die weichen Zottenbäumchen ihre Stellung und Lage, und vor allem den gegenseitigen Abstand ihrer Zweige und Aeste im intervillösen Raum beibehalten? Wie ist es weiter möglich, daß die Zotten durch den Blutstrom nicht aus ihrer Lage gebracht werden, diese sogar noch vollkommen beibehalten, wenn nach dem Tode eine flüssige Menge unter verhältnismäßig starkem Druck in den

intervillösen Raum gespritzt wird, und zwar in einer Zeit, in der kein Blutstrom mehr in den Zottengefäßen kreist, der gegebenenfalls mit zur Erhaltung der Form beitragen könnte? Wären die Zotten wirklich, so wie es der bisherigen Anschauung entspricht, einzelne reichverzweigte Bäumchen, von denen nur wenige Aeste als Haftzotten mit dem mütterlichen Gewebe in Verbindung stehen, während die meisten Aeste frei im intervillösen Raum enden, dann müßte das Zottengewebe entweder straff und fest, etwa von der Beschaffenheit des Knorpels sein, oder es könnte seine Form nicht in der gewöhnlichen Weise erhalten. Die einzelnen Zottenäste müßten sich immer wieder aneinander legen und besonders dann, wenn das Blut zwischen ihnen entfernt würde, zusammenfallen, wie eine Wasserpflanze, die an die Luft gebracht wird. Wenn sich aber die Aeste während des Lebens aneinanderlegten, müßte ein großer Teil ihrer Oberfläche für die Ernährung des Keimlings ausfallen.

Bezeichnend für den Aufbau der Placenta ist die Tatsache, daß man vom zweiten Monat an grundsätzlich zwei verschiedene Arten der Zotten unterscheiden kann.

Erstens: Zottenstämme, es sind die ursprünglich angelegten Sekundärzotten mit ihren Gefäßen.

Zweitens: Zottenäste. Stieve (1935).

Die Zottenstämme sind offenbar bis zum Beginn des zweiten Schwangerschaftsmonats gebildet. Nach dieser Zeit werden neue Zottenstämme nicht mehr angelegt. Sie ziehen zum Teil stark verzweigt und mehr oder weniger stark gewunden ohne Unterbrechung von der Chorionplatte bis zur Decidua und verbinden sich mit ihr, zum Teil auch mit den Septen, als große Haftzotten. Sie haben im fünften Monat 300 bis 500 μ im Durchmesser; an den Verzweigungsstellen 700 μ, Stieve (1935). Die bei den Verzweigungen entstehenden Stämme zweiter Ordnung sind gewöhnlich nicht dünner, oft ebenso stark, manchmal sogar dicker als die Stämme erster Ordnung, aus denen sie hervorgegangen sind. Ein Teil dieser Stämme zweiter Ordnung zieht nicht zum mütterlichen Gewebe, sondern verbindet sich mit anderen Hauptstämmen. Auf dem Querschnitt erscheinen die Stämme meist oval oder von unregelmäßiger Form, sehr selten kreisrund. Sie enthalten neben zahlreichen Kapillaren 2—4 größere Gefäße, von denen man oft nicht sagen kann, ob es sich um Arterien oder Venen handelt. In der Nähe der Chorionplatte

findet man an vereinzelten Stellen, aber nur selten, Zottenstämme, die bis zu 2 mm und darüber dick sind. In ihnen ziehen 1—3 Aeste der Nabelarterien und -vene (Stieve 1935).

Der Bau dieser Zottenstämme entspricht ungefähr den Vorstellungen, die man bisher vom Bau der Zotten hatte. Nirgends im Schrifttum findet man aber irgendwelche Angaben darüber, wie aus diesen einfachen Gebilden, die schon mit ihren Enden an der Decidua haften, die sehr verwickelten Zottenbäume entstehen, die man am Ende der Schwangerschaft beobachtet. Am schwierigsten ist der Nachweis, in welcher Weise während dieser Umbildung der Zusammenhang mit der Decidua und den Septen bewahrt wird. Man hat das Wachstum der Zotten immer mit dem Wachstum eines Baumes verglichen. Der Vergleich ist nicht mehr zu gebrauchen, wenn man sich klar macht, wie sich während des Wachstums die Verbindungen mit der Decidua verhalten. Die ursprünglich vorhandenen Zottenstämme bleiben während der ganzen Schwangerschaft als solche erhalten und ziehen vom Zeitpunkt ihres Entstehens ab bis zum Ende der Schwangerschaft ununterbrochen von der Chorionplatte bis zur Decidua basalis. Diese Zottenstämme bilden in der ganzen Zeit der Schwangerschaft die Grundlage der Placenta.

Aus den Zottenstämmen sprossen nun vom zweiten Schwangerschaftsmonat ab, nach allen Seiten hin, teils rechtwinklig, teils spitzwinklig, teils gegen die Basalplatte zu, teils gegen die Chorionplatte zu, dünne Seitenäste, die Zottenäste aus. Sie sind in viel größerer Zahl vorhanden als die Stämme und beherrschen das Schnittbild. Sie haben 40—100 μ im Durchmesser, erscheinen auf dem Querschnitt meist kreisrund oder schwach oval. Sie enthalten nur Kapillaren und vereinzelte kleine Gefäße, von denen man nur in den seltensten Fällen unterscheiden kann, ob es sich um Arterien oder Venen handelt (Stieve 1935).

Jeder dieser Aeste entsteht zunächst aus einer Knospe, die nur vom Syncytium gebildet wird. Its die Knospe sehr dick, so sind in ihrem Innern deutlich abgegrenzte Cytotrophoblastzellen zu erkennen. Wenn diese dann ein Stück in den intervillösen Raum hieeingewachsen ist, dringt das Bindegewebe mit seinen Gefäßen in diese Knospe ein. Auf diese Art und Weise entstehen immer neue Zottenäste, sie verzweigen sich und wachsen nach allen Richtungen in den intervillösen Raum. Die Syncytiumknospen an den Zottenspitzen sind ganz verschieden lang. Einzelne Zottenäste entstehen aber

auch noch bis zum zweiten Schwangerschaftsmonat aus der Chorionplatte selbst. Es handelt sich bei ihnen nicht um Zottenstämme; sie erreichen niemals mehr die Decidua, und werden demnach auch nicht zu Haftzotten.

Im intervillösen Raum wachsen die Zottenäste nun nicht gerade, sondern gebogen und besonders an den Verzweigungsstellen vielfach scharf abgeknickt. Viele von ihnen sind spiralig oder schraubenförmig gewunden; sie durchsetzen so den intervillösen Raum nach allen Richtungen hin. Die Verzweigung ist gewöhnlich eine dichotomisch gegabelte, und die aus ihr hervorgehenden Aeste zweiter Ordnung sind meistens nicht dünner, manchmal sogar stärker als die Aeste erster Ordnung. Immer wuchert dabei die Syncytium-Knospe zuerst vor. An allen Stellen, an denen nun eine solche Syncytiumknospe einen anderen Zottenast, einen Zottenstamm, die Chorionplatte oder die Decidua berührt, verbindet sie sich mit ihnen. Die kleineren der Zottenäste, das sind diejenigen, die den Anschluß an andere Stämme und Aeste noch nicht erreicht haben, sind freie Zotten. Diese werden also nur von Zottenästen, niemals aber von Zottenstämmen gebildet.

Das Syncytium der wuchernden Zottenspitze verschmilzt zunächst mit dem syncytialen Ueberzug, den es berührt. In diese Verbindugsbrücke wuchert dann das Bindegewebe mit seinen Gefäßen ein und vereinigt sich mit dem Bindegewebe des anderen Teiles. Schließlich dringen die Gefäße in die bindegewebige Brücke vor und vereinigen sich mit den Gefäßen der angrenzenden Teile. Die jüngeren der Verbindungen bestehen oft nur aus einer einzigen Reihe von Zellen, sie werden dicker und breiter, dann dringt das Grundgewebe mit seinen Gefäßen in sie ein und bald ist eine bindegewebige Vereinigung hergestellt. In der gleichen Weise also, wie bei der ersten Entwicklung anfänglich die Zotten nur aus Cytotrophoplast bestehen, in denen das Bindegewebe vordringt, erkennt man an der Verschmelzungsstelle zunächst nur Syncytium, in seltenen Fällen Cytotrophoblastzellen, die sich deutlich gegeneinander absetzen. In sie wuchert später der bindegewebige Kern vor.

So zeigen die Zotten bald keinen Bau mehr, der mit einem Baum oder Strauch verglichen werden kann, sondern sie bilden ein in den drei Richtungen ausgebreitetes Netzwerk.

Während dieser Vorgänge wachsen die Zottenstämme selbst stärker in die Länge, als dies dem Dickenwachstum der ganzen

Placenta entspricht. Deshalb ziehen die Stämme bald mehr oder weniger stark gewunden und geschlängelt. An den Stellen, an denen sie sich teilen, sind sie manchmal wulstartig aufgetrieben oder spindelförmig verdickt. Im Verlauf des weiteren Wachstums der Placenta bilden sich immer neue Zotten aus, sie wuchern nach allen Seiten hin in den intervillösen Raum. Die neugebildeten Aeste verbinden sich zum größten Teil mit anderen Aesten, zum Teil aber auch mit der Choroinplatte, zum Teil des weiteren mit den Septen und der Decidua. So entstehen immer wieder neue Haftzotten zweiter Ordnung, d. h. solche, die durch Zottenäste gebildet werden; manchmal setzen einzelne Zottenäste mit 8—10 Knospen an der Decidua an. Durch die zahlreichen Verbindungen bilden die Zottenäste ein nach allen Richtungen des Raumes ausgebreitetes Netzwerk; dessen Maschen sich durch das Längswachstum der schon vorhandenen Zotten und Aeste dauernd vergrößern, um durch die fortschreitende Entwicklung von neuen Zottenästen, aber wieder eine Verkleinerung zu erfahren.

Die Zottenäste entstehen dabei ganz gleichmäßig in allen Teilen der Placenta, so daß das Netzwerk in allen seinen Abschnitten gleich dicht ist. Die Ansicht von Spanner (1935), daß die Zotten in den basalen beiden Dritteln der Placenta sehr dicht stehen, während sie unterhalb der membrana chorii sehr locker stehen, ist also abzulehnen. Geringe Unterschiede im Verhalten der Zotten sind hier und da in einzelnen Teilen der Placenta zu beobachten. Die Zotten zeigen aber keineswegs irgendeine regelmäßige Anordnung in der Art und Weise, wie Spanner (1935) sie angibt.

Der intervillöse Raum ist dem Wachstum der Zotten in allen Teilen einer in der natürlichen Lage und Form fixierten Placenta gleich weit. Es wurden an zahlreichen Placenten das gegenseitige Mengenverhältnis von Zotten und intervillösem Raum durch genaue Messungen bestimmt, und dabei niemals in irgendeinem Zeitpunkt der Schwangerschaft irgendein Unterschied in den einzelnen Teilen der Placenta festgestellt (Stieve 1935).

Man findet in jeder Placenta und in jeder Zeit der Schwangerschaft kleinere oder größere Abschnitte, in denen der intervillöse Raum etwas weit erscheint, andere, in denen er besonders eng ist. Gerade so wie man Bezirke erkennt, die prall mit mütterlichem Blut und scheinbar unveränderten roten Blutkörperchen gefüllt sind, neben solchen, in denen die roten Blutkörperchen ganz blaß erschei-

nen, und solchen, die überhaupt kein Blut enthalten, d. h. nur von feinen Gerinnselmassen, die sich schwach mit Plasmafarben tränken, erfüllt sind. Von dieser Tatsache kann man sich an jedem Schnittbild überzeugen.

Die Weite des intervillösen Raumes hängt in ausgiebigstem Maße von dem Füllungszustande der Zottengefäße ab, wie Runge und Hartmann (1929) an Versuchen zeigen konnten. Auch die Beobachtungen von Fritschek (1927) über Placentarkavernen lehren deutlich, wie stark in einzelnen Teilen die Größe des intervillösen Raumes durch seinen Inhalt beeinflußt wird. Die Angaben von Spanner (1935), der intervillöse Raum sei unterhalb der Chorionplatte weiter als nahe an der Decidua, können nicht bestätigt werden. Spanner hat seine Beobachtungen an injizierten Placenten ausgeführt. Bei der Injektion wird durch das gewaltsame Einpressen der Füllmasse, der intervillöse Raum unterhalb der Chorionplatte stärker ausgedehnt, als in der Nähe der Decidua, weil direkt unterhalb der Chorionplatte die Füllmasse aus den Zottengefäßen leichter abfließt als in den tieferen Teilen. Dadurch werden diese Zotten kleiner, der intervillöse Raum weiter. Es handelt sich also um ein Kunsterzeugnis, das an den nicht injizierten und innerhalb der Gebärmutter fixierten Placenten nicht zu erkennen ist.

Die Neubildung der Zottenäste hält bis zum Ende der Schwangerschaft an. Im letzten Monat scheinen die neuen Sprossen langsamer zu wachsen. Sie erreichen auch den Anschluß an andere Zotten nicht mehr so häufig, wohl im Zusammenhang mit den in dieser Zeit immer deutlicher in Erscheinung tretenden Rückbildungen. Vielfach legen sich Fibrinmassen zwischen die einzelnen Zotten und verhindern ihre Verbindung. Aus diesem Grunde findet man gegen Ende der Schwangerschaft etwas mehr freie Zotten als früher, sie sind stets kurz und wenig verästelt, sie sind ein Zeichen der beginnenden Rückbildung der Placenta.

Ich habe eine Rekonstruktion eines Teiles der Placenta aus dem achten Schwangerschaftsmonat hergestellt. Es wurde nur das Bindegewebe berücksichtigt. Alle rein syncytialen Anastomosen kommen dabei in Wegfall. Das Modell wurde nach der Bornschen Methode auf Grund von 300fach vergrößerten Serienschnitten von 15 μ Dicke angefertigt.

Es handelt sich bei der Rekonstruktion der Placenta um eine Erstgeschwängerte, 34 Jahre alte Frau, die vollkommen gesund war.

und bei der die Gebärmutter mit Placenta und Kind, unmittelbar nach dem Tode entnommen und sofort gut fixiert werden konnte. Die größeren Zottenstämme halten bis zu 2 mm im Durchmesser, die Mehrzahl von ihnen ist 300—500 μ. Sie ziehen immer noch stark geschlängelt und gewunden von der Chorionplatte bis zur Decidua. Zahlreiche Teilungen in Zottenstämme zweiter Ordnung sind zu erkennen.

Die Schnittrichtung und damit die Fläche des Modells liegt parallel zur Oberfläche der Placenta. Das dargestellte Stück stammt aus dem äußeren Teil und ist etwa 5 mm von der Decidua entfernt. Links in der Mitte ist ein großer Zottenstamm getroffen, ein weiterer rechts oben, ein dritter in der Mitte, ein vierter rechts unten. Sonst sind nur Zottenäste zu erkennen. Die größeren von ihnen durchziehen stark geschlängelt das ganze Modell in allen Richtungen; von ihnen gehen massenhaft Aeste höherer Ordnung ab. Keiner von ihnen verläuft auf eine lange Strecke hin gerade, sondern alle ziehen gewunden und geschlängelt. Man erkennt, daß nur ganz wenige Zotten frei im intervillösen Raum liegen. Die überwiegende Mehrzahl der Aeste verbindet sich durch ihr Grundgewebe nach kürzerem oder längerem Verlauf mit anderen Aesten, Stämmen, den Scheidewänden, der Basalplatte oder der Chorionplatte. Nachdem zehn und mehr Wachsplatten aufeinander gelegt waren, erkannte man bereits die ersten Verbindungen.

Durch die Rekonstruktion ist gezeigt, daß die menschliche Placenta ganz anders gebaut ist, als bisher angenommen wurde. Die Zotten bilden nicht einzelne selbständige Bäume, die nichts miteinander zu tun haben, sondern hier im achten Schwangerschaftsmonat bilden die Zottenäste ein in den drei Richtungen des Raumes ausgebreitetes Raumgitter, das am besten mit einem Schwamm zu vergleichen ist, und dessen eigentliche Grundlage die zuerst entstandenen Zottenstämme sind. Dieser schwammige Bau des Zottengerüstes ist auch bei verschiedenen Affenarten beobachtet worden. Besonders bei Cebus, Tarsius und Chrysathrix beschreibt Hill (1932) ein sehr deutliches und gut ausgebildetes Zottennetzwerk (coarse network). Die menschliche Placenta stellt demnach kein Gebilde von ganz besonderer Art mehr dar, sondern schließt sich an die Placenta der dem Menschen nahestehenden Arten an.

Schrifttum.

Arey, L. B. und J. B. Snmonds: The relation of the smooth muscle in the hepatic veine to shock phenomena. Anat. Rec. 18, 1920, S. 219.

Davis, Kellog und Amolsch: Anatomical and clinical studies on 875 placentae. Amer. Journ. of Obstet. and Gynec. 7, 1924.

Elias, H. und Feller, A.: Ueber einen mukulären Dresselmechanismus an den Leberveneneinmündungen. Z. f. d. ges. exp. Medizin. 77, 1931.

Eternod: Zitiert nach Stieve.

Fraser, John: Placental Circulation. Amer. Journ. of Obst. and Gynec. 6, 1923.

Grosser, O.: Frühentwicklung, Eihautbildung und Placentation des Menschen und der Säugetiere. München 1927.

Hill, J P.: The development history of the Primates. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Serie B, Bd. 221.

Holl, M.: Ueber die Blutgefäße der menschlichen Nachgeburt. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Bd. 83, 1881.

Hyrtl, J.: Die Blutgefäße der menschlichen Nachgeburt in normalen und abnormen Verhältnissen. Wien, 1870. W. Braumüller.

Jaffé: Zitiert nach Elias, Feller und Popper.

Lazich: Zitiert nach Stieve.

Popper, H.: Ueber Drosselvorrichtungen der Lebervenen. Klinische Wochenschrift, 1931, S. 2129.

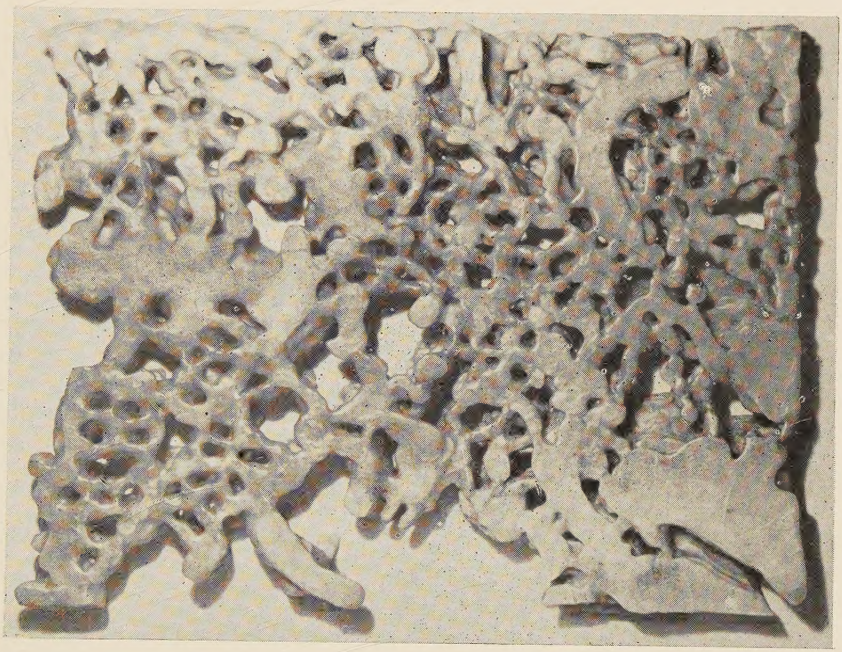
Spanner, R.: Mütterlicher und kindlicher Kreislauf der menschlichen Placenta und seine Strombahnen. Zeitschr. f. Anatomie und Entwicklungsgschichte, Bd. 105, 1936.

Stieve, H.: Ueber den Bau der menschlichen Placenta. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft Jena, 1935.

— Zentralbl. f. Gynäkologie, Bd. 59, 8, 1935.

Tandler und Keller: Zitiert nach Stieve: Entwicklung, Bau und Bedeutung der Keimdrüsenzwischenzellen. Ergebn. d. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. 23, 1921.

Transactions of the American Gynecological Society. 1923.



Lebenslauf.

Ich, Ellen, Stelmaszyk, evangelisch, wurde am 1. 11. 1913 als Tochter des Fabrikanten Sigmund Stelmaszyk zu Berlin geboren. Ich besuchte das Viktoria-Oberlyzeum zu Berlin, das ich Ostern 1933 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Im Sommer 1933 begann ich mit dem Studium der Medizin. Ostern 1934 bestand ich den naturwissenschaftlichen, im Sommer 1935 den anatomisch-physiologischen Teil der ärztlichen Vorprüfung. 1938/39 legte ich die Prüfungen für das Staatsexamen ab.